

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Juli 2009 (30.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/092557 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B65D 81/38* (2006.01) *B31B 17/00* (2006.01)  
*B65D 3/14* (2006.01) *B31B 43/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/000316

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2009 (20.01.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 005 403.8 21. Januar 2008 (21.01.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): PTM PACKAGING TOOLS MACHINERY

PTE. LTD. [SG/SG]; 10 Anson Road, #09-24 International Plaza, Singapore 079903 (SG).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MESSERSCHMID, Uwe [DE/DE]; Fichtenweg 7, 73095 Albershausen (DE). STAHLCKER, Werner [DE/DE]; Grossstrasse 41, 73033 Göppingen (DE).

(74) Anwalt: WILHELM, Martin; Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner, Postfach 10 40 36, 70035 Stuttgart (DE).

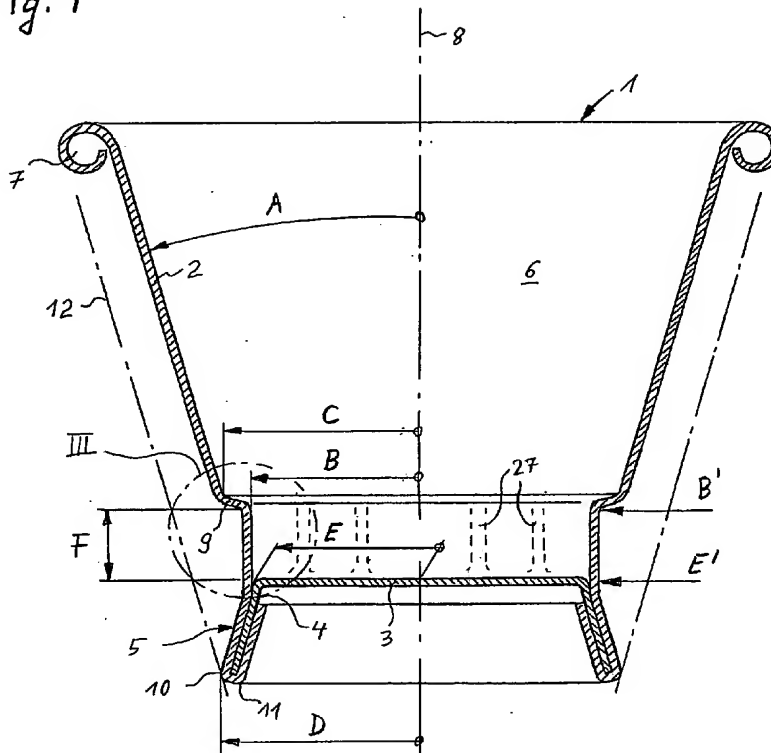
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BEAKER MADE OF PAPER MATERIAL AND METHOD AND DEVICE FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: BECHER AUS EINEM PAPIERMATERIAL UND VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN

Fig. 1



(57) Abstract: A beaker (1) made of paper material and a method and device for the production of a beaker (1) are described. The beaker (1) comprises a fillable inner space (6) formed by a conical casing (2) and a bottom (3). The bottom (3) is attached in a substantially liquid-tight manner at the lower end of the inner space (6) by a notch (5) on the casing (2). When several beakers (1) are stacked, a shoulder (9) of a similar beaker (1) is arranged on the casing (2) delimiting the inner space (6). Viewed from the center axis of the beaker (1), the radius (B) of the casing (2) under the shoulder (9) is at most the same size as the radius (E) of the casing (2) at the level of the bottom (3). The beaker (1) can have a heat-insulating outer casing (13).

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Becher (1) aus einem Papiermaterial sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Bechers (1) beschrieben. Der Becher (1) enthält einen befüllbaren Innenraum (6), der durch einen konischen Mantel (2) und einen Boden (3) gebildet wird. Der Boden (3) ist am unteren Ende des Innenraums (6) mit einer Zarge (5) im Wesentlichen flüssigkeitsdicht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/092557 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

am Mantel (2) befestigt. An dem den Innenraum (6) begrenzenden Mantel (2) ist eine Schulter (9) zum Halten eines gleichartigen Bechers (1) bei einem Stapeln mehrerer Becher (1) angeordnet. Der Radius (B) des Mantels (2) ist zur Mittelachse des Bechers (1) gesehen unterhalb der Schulter (9) höchstens genau so groß wie der Radius (E) des Mantels (2) in Höhe des Bodens (3). Der Becher (1) kann einen wärmeisolierenden Außenmantel (13) aufweisen.

### Becher aus einem Papiermaterial und Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen

Die Erfindung betrifft einen Becher aus einem Papiermaterial mit einem befüllbaren Innenraum, der durch einen konischen Mantel und einen Boden gebildet wird, wobei der Boden am unteren Ende des Innenraums mit einer Zarge im Wesentlichen flüssigkeitsdicht am Mantel befestigt ist, wobei an dem den Innenraum begrenzenden Mantel eine Schulter zum Halten eines gleichartigen Bechers bei einem Stapeln mehrerer Becher angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Bechers aus einem Papiermaterial, der aus einem konischen Mantel und einem im Bereich des geringeren Umfangs des Mantels durch eine Zarge flüssigkeitsdicht befestigten Boden besteht, wobei eine Schulter in den Mantel eingeformt wird, die zum Halten eines gleichartigen Bechers bei einem Stapeln mehrerer Becher dient.

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen eines Bechers aus einem Papiermaterial mit einem Aufnahmedorn für einen konischen Mantel und einen Boden des Bechers, wobei der Aufnahmedorn einen Absatz zum Formen einer Schulter in dem Mantel aufweist.

Der Begriff "Schulter" soll so verstanden werden, dass die Schulter eine sprunghafte Größenveränderung des Mantels bildet. Vom Boden des Bechers zu einer Füllöffnung gesehen stellt sich die Schulter als eine sprunghafte Querschnittserweiterung dar. Die Schulter kann auch als "Sicke" bezeichnet werden. Die Schulter oder Sicke ist ein Mittel zum Halten eines anderen Bechers gleicher Art. Zum Transport wird eine Vielzahl gleichartiger Becher ineinander gestapelt. Damit sich die Becher nicht ineinander verkeilen und auch wieder gut entstapelt werden können, ist die Schulter als Mittel zum Stapeln in dem Mantel vorgesehen.

Ein Becher, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist durch die DE 10 2004 056 932 A1 Stand der Technik. Der bekannte Becher weist eine Schulter auf, die dem Becher recht gute Stapeleigenschaften verleiht. Bei der Herstellung des bekannten Bechers wird als Halbzeug ein vorgefertigter Becher verwendet, bei dem der Boden bereits mit der Zarge flüssigkeitsdicht am Mantel befestigt ist. Die Schulter wird durch eine Axialverschiebung eines Formwerkzeugs in Richtung zum größeren Umfang des konischen Mantels hin geformt. Der Innendurchmesser des Formwerkzeugs ist größer als der Außendurchmesser des Bodens und der Zarge, damit das Formwerkzeug von unten her über die Zarge herübergeschoben werden kann, ohne die Zarge zu beschädigen und die Dichtigkeit zu beeinträchtigen. Dadurch ergibt sich zwangsläufig, dass der Radius des Mantels unterhalb der Schulter größer als in Höhe des Bodens ist. Die Größe der sprunghaften Größenveränderung des Mantels an der Schulter ist dadurch eingeschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Stapeleigenschaften eines Bechers der eingangs genannten Art weiter zu verbessern.

Die Aufgabe wird bei dem Becher dadurch gelöst, dass der Radius des Mantels – zur Mittelachse des Bechers gesehen – unterhalb der Schulter höchstens genauso groß wie der Radius des Bodens ist. Bevorzugt ist der Radius des Mantels unterhalb der Schulter sogar kleiner als in Höhe des Bodens.

Bei dem Verfahren wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zur Formung der Schulter ein Bereich des Mantels auf einen Radius – zur Mittelachse des Bechers gesehen – verformt wird, der kleiner als der Radius des Mantels am fertigen Becher in Höhe des Bodens ist. Vorzugsweise wird die Schulter geformt, bevor der Boden im Wesentlichen flüssigkeitsdicht mit dem Mantel verbunden wird. Bei der Vorrichtung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass an den Absatz des Aufnahmedorns ein Bereich angrenzt, in dem der Radius des Aufnahmedorns – zur Mittelachse des Aufnahmedorns gesehen – kleiner als der Außenradius des Becherbodens ist.

Die Stapeleigenschaften eines derartigen Bechers sind verbessert, da die sprunghafte Größenveränderung des Mantels an der Schulter vergrößert ist. Die Stabilität und Kraftaufnahmefähigkeit der Schulter ist erhöht, so dass auch eine große Anzahl gestapelter Becher sich nicht ineinander verkeilt und problemlos wieder entstapelt werden kann.

Es ist unerheblich, welche Form der Mantel des Bechers im Querschnitt aufweist. Der Mantel ist im Querschnitt bevorzugt kreisrund, kann aber alternativ auch beispielsweise oval oder rechteckig mit abgerundeten Ecken sein. Der Becher hat im Falle eines runden Querschnitts eine etwa kegelstumpffähnliche Form, während er im Falle eines rechteckigen Querschnitts des Mantels eine eher pyramidenstumpffartige Form aufweist. Der Radius des Mantels ist bei einem unrunder Querschnitt des Mantels als Abstand eines Bereichs des Mantels zur Mittelachse des Bechers definiert. Bei einem kreisförmigen Querschnitt des Mantels ist der Radius als die Hälfte des Durchmessers definiert.

Unter dem Begriff "Papiermaterial" aus dem der Boden und der Mantel besteht, können dabei unterschiedliche Materialien verstanden werden, die wenigstens eine Schicht aus Papier, Pappe oder Karton aufweisen. Zusätzlich kann das Material eine oder mehrere Schichten aus Kunststoff und/oder Aluminium aufweisen. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Papiermaterial gewachst oder lackiert ist, um eine Beständigkeit gegenüber der in den Innenraum einzufüllenden Flüssigkeit aufzuweisen. Bevorzugt ist das Papiermaterial wenigstens auf der den Innenraum begrenzenden Seite mit einer dünnen Kunststoffschicht, vorzugsweise aus Polyethylen, beschichtet. Im Gegensatz zu reinem Kunststoffmaterial ist die Formbarkeit und insbesondere die Dehnbarkeit von derartigem Papiermaterial eingeschränkt. Bei zu starker Verformung kann das Papiermaterial selbst oder auch eine vorgesehene Beschichtung reißen, so dass die Dichtigkeit beeinträchtigt ist.

Bei Bechern aus Papiermaterial ist deshalb die Zarge ein wesentliches Konstruktionsmerkmal auf das nicht verzichtet werden kann. Die Zarge ist notwendig für die Verbindung zwischen dem Mantel und dem Boden. An der Zarge liegen wenigstens zwei Materialschichten in Dickenrichtung aufeinander, nämlich das Material des Bodens und das Material des den Innenraum begrenzenden Mantels. Bevorzugt ist der Boden topfförmig ausgestaltet, dessen offene Seite der Füllöffnung des Bechers abgewandt ist. Die wenigstens zwei Materialschichten sind also bevorzugt entlang der Wandung des topfförmigen Bodens angeordnet. Es kann zusätzlich vorgesehen sein, dass beispielsweise der Mantel um das Material des Bodens herum eingeschlagen ist, und dass die Zarge aus drei oder mehr Materialschichten besteht. Das Material des Bodens ist mit dem Material des Mantels im Bereich der Zarge verklebt oder versiegelt, um wenigstens für einen gewissen Zeitraum flüssigkeitsdicht zu sein.

Es ist vorteilhaft, dass bei der Herstellung des Bechers die Schulter geformt wird, bevor der Boden im Wesentlichen flüssigkeitsdicht mit dem Mantel verbunden wird. Vorzugsweise befindet sich der Boden beim Formen der Schulter bereits innerhalb des zu einer Hülse geformten Mantels, ist aber

noch nicht mit dem Mantel verbunden. Der Radius des Bodens kann dadurch beim Formen der Schulter im elastischen Bereich durch Zusammendrücken verringert werden. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Zarge das Verformen der Schulter nicht behindert, und sich dadurch eine Schulter mit einer größeren sprunghaften Größenveränderung herstellen lässt. Die Dichtigkeit der Zarge kann durch das Formen der Schulter nicht beeinträchtigt werden, da der Boden erst in einem dem Formen der Schulter nachgeordneten Verfahrensschritt mit dem Mantel im Wesentlichen flüssigkeitsdicht verbunden wird. Überraschenderweise beeinträchtigt das Zusammendrücken des Bodens das nachfolgende Herstellen der Zarge überhaupt nicht.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird die Schulter durch eine Axialverschiebung eines Formwerkzeugs in Richtung zum größeren Umfang des konischen Mantels hin geformt. Das Formwerkzeug wird von unten her, also vom Bereich des geringeren Umfangs des konischen Mantels, über den Mantel geschoben. Das Material des Mantels wird dabei gestaucht. Bei der Stauchung kommt es zu einer Materialverdichtung im Bereich der Schulter, die die Stabilität der Schulter erhöht. Bevorzugt weist ein Höhenbereich des innerhalb des konischen Mantels angeordneten Aufnahmedorns einen konstanten Radius auf, der den Mantel beim Formen der Schulter von innen abstützt. Der Mantel wird beim Formen der Schulter in einem Höhenbereich auf einen konstanten Radius verformt. Es lässt sich dadurch bevorzugt unterhalb der Schulter ein Höhenbereich des Mantels erreichen, in dem der Mantel im Wesentlichen parallel zur Mittelachse des Bechers verläuft. Die parallel zur Mittelachse wirkenden Kräfte beim Stapeln mehrerer Becher können dadurch von der Schulter sehr gut aufgenommen und abgeleitet werden.

Insbesondere wenn der Radius des Mantels unterhalb der Schulter kleiner als in Höhe des Bodens ist, verläuft der Mantel in einem Bereich unterhalb der Schulter nicht exakt parallel zur Mittelachse. Je nach Größenunterschied der Radien und der Eigenschaften des verwendeten Papiermaterials, insbesondere der Steifigkeit, werden sich unterschiedliche Winkel des Mantels in einem Höhenbereich unterhalb der Schulter ergeben. Der Radius des Mantels unterhalb der Schulter ist vorzugsweise 0,05 mm bis 0,5 mm, insbesondere etwa 0,1 mm bis 0,3 mm, kleiner als der Radius des Mantels in Höhe des Bodens. Hierdurch lässt sich eine sehr stabile Schulter erreichen, bei der noch keine Risse im Papiermaterial auftreten. Unterhalb der Schulter ist dann ein Höhenbereich des Mantels vorhanden, in dem der Winkel des Mantels negativ, also kleiner als Null, ist. Dabei wird von einer Definition des Winkels des Mantels zur Mittelachse des Bechers ausgegangen, bei der ein positiver Konuswinkel dann vorliegt, wenn sich der Umfang des Mantels von der Einfüllöffnung in Richtung zum Boden hin verkleinert. Ein parallel zur Mittelachse verlaufender

Bereich des Mantels hat einen Konuswinkel von  $0^\circ$ , und ein sich zum Boden hin erweiternder Bereich des Bereich des Bechers hat einen negativen Konuswinkel.

Die Schulter lässt sich mit dieser Definition des Konuswinkels auch so definieren, dass unterhalb der Schulter ein Höhenbereich des Mantels vorhanden ist, in dem der Winkel des Mantels zur Mittelachse wesentlich kleiner als der Winkel des konischen Mantels oberhalb der Schulter ist. Diese Bedingung wird auch durch negative Konuswinkel erfüllt, auch wenn sie betragsmäßig größer als der Konuswinkel oberhalb der Schulter sein sollten. Bevorzugt ist der Winkel des Mantels unterhalb der Schulter kleiner als die Hälfte des Winkels oberhalb der Schulter. Hierdurch kann eine Schulter mit deutlicher sprunghafter Größenveränderung erreicht werden, die gute Stapeleigenschaften aufweist. In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass sich der Höhenbereich des Mantels unterhalb der Schulter, in dem der Winkel des Mantels vom Konuswinkel oberhalb der Schulter abweicht, sich von der Schulter bis zum Boden erstreckt. Vorzugsweise beträgt der Abstand von der Schulter zum Boden weniger als 10 mm. Die beim Stapeln auftretenden Kräfte können dadurch sehr gut von der Zarge aufgenommen werden.

Zur weiteren Stabilitätsverbesserung des Mantels im Bereich unterhalb der Schulter kann vorgesehen sein, dass unterhalb der Schulter ein Höhenbereich des Mantels vorhanden ist, in dem parallel zur Mittelachse verlaufende Rippen angeordnet sind. Die Rippen können beim Formen der Schulter in den Mantel eingeformt werden. Hierzu ist es vorteilhaft, dass das Formwerkzeug zum Formen der Schulter parallel zur Mittelachse verlaufende Aussparungen aufweist. Da das Material unterhalb der Schulter gestaucht wird, können die Aussparungen in dem Formwerkzeug einen Teil des überschüssigen Materials aufnehmen, so dass es nicht zu unkontrolliertem Faltenwurf beim Formen der Schulter kommt.

Um eine stabile Schulter zu erreichen, ist es vorteilhaft, dass der Radius des Mantels unterhalb der Schulter mehr als 0,5 mm, insbesondere sogar mehr als 1 mm, kleiner als der Radius des Mantels oberhalb der Schulter ist. Der Radius des Aufnahmedorns ändert sich vorzugsweise an dem Absatz zum Formen der Schulter um mehr als 0,5 mm, insbesondere um mehr als 1 mm. Bevorzugt ändert sich der Radius des Aufnahmedorns an dem Absatz um etwa 1 mm bis 1,5 mm. Es ist vorteilhaft, dass der Absatz einen Winkel zur Mittelachse des Aufnahmedorns von  $40^\circ$  bis  $70^\circ$ , insbesondere von  $50^\circ$  bis  $60^\circ$  aufweist, um eine Schulter mit einer hohen Stabilität zu formen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, in einem einzigen Verfahrensschritt, zusammen mit dem Formen der Schulter, den Mantel um einen Bereich des Bodens einzurollen.

Das Formwerkzeug zum Formen der Schulter weist hierfür ein Mittel zum Formen der den Boden umschließenden Einrollung des Mantels auf. Beim axialen Aufschieben des Formwerkzeuges auf den Mantel wird also gleichzeitig zu dem Formen der Schulter die Unterkante des Mantels nach innen eingerollt und um die Wandung des Bodens herumgelegt. Die Herstellung des erfindungsgemäßen Bechers wird dadurch erheblich erleichtert. Das Formwerkzeug ist bevorzugt als Ring ausgestaltet.

Die Ab Stapelung eines gleichartigen Bechers auf der Schulter kann in unterschiedlicher Weise geschehen. Es ist vorteilhaft, dass ein unterer Rand der Zarge, der die Standfläche für den Becher bildet, sich beim Stapeln auf der Schulter eines gleichartigen Bechers abstützt. Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Mantel und/oder der Boden im Bereich der Zarge und/oder die Zarge selbst wenigstens in einem Bereich entlang des Umfangs eine nach außen ragende Aufweitung aufweist, und dass ein unterer Rand der Aufweitung eine Standfläche für den Becher bildet. Bevorzugt ist der äußere Radius der Aufweitung größer als der äußere Radius des Mantels in Höhe des Bodens. Die Standfläche des Bechers ist durch die Aufweitung vergrößert, so dass der Becher eine verbesserte Standfestigkeit aufweist. Die Stapeleigenschaften des Bechers werden ebenfalls verbessert, da die Zarge ein sehr stabiles Element des Bechers ist und sehr gut geeignet ist, die beim Stapeln auftretenden Kräfte aufzunehmen. Die Aufweitung ist in bevorzugter Ausgestaltung durchgehend und gleichmäßig entlang des Umfangs geformt. Die Herstellung des Bechers wird stark vereinfacht, wenn während der Bildung der Zarge der Mantel und/oder der Boden im Bereich der Zarge und/oder die Zarge selbst wenigstens in einem Bereich entlang des Umfangs nach außen aufgeweitet wird, so dass ein unterer Rand der Aufweitung eine Standfläche für den Becher bildet. Zur Herstellung der Aufweitung sind dann keine zusätzlichen Verfahrensschritte notwendig. Die Aufweitung ist, genau wie die Schulter, ein Mittel zum Halten eines anderen Bechers gleicher Art. Die Abmessungen der Schulter und der Aufweitung sind aneinander angepasst, um ein optimales Stapeln zu gewährleisten.

In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Becher einen wärmeisolierenden Außenmantel aufweist. Die Ausgestaltung des wärmeisolierenden Außenmantels ist dabei an sich beliebig. Der Außenmantel kann beispielsweise aus einem Kunststoff-, Papier- oder Verbundmaterial hergestellt sein. Zur Verbesserung der Isolationswirkung kann der Außenmantel auch gewellt, geriffelt, geprägt oder mit einer aufgeschäumten Schicht versehen sein. Beispielsweise kann eine gewellte Zwischenschicht vorgesehen sein, die von einer glatt darüber gelegten Außenschicht abgedeckt ist.



Je nach Ausgestaltung des Außenmantels kann es vorteilhaft sein, dass am Außenmantel ein Mittel zum Halten eines anderen Bechers gleicher Art angebracht ist, das sich beim Stapeln auf der Schulter abstützt. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass an dem Innenbecher kein zweites Mittel zum Stapeln vorgesehen sein braucht. Auf die Aufweitung an der Zarge kann in diesem Falle verzichtet werden.

Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Becher auch ohne Vorhandensein eines Außenmantels sicher und stabil gestapelt werden kann. Ein optional vorgesehener Außenmantel lässt sich dadurch weitgehend unabhängig und frei gestalten. Der Außenmantel wird nicht durch die beim Stapeln auftretenden Kräfte beansprucht, so dass keine besonderen Stabilitätsanforderungen an den Außenmantel gestellt werden. Ein und derselbe Innenbecher lässt sich in einfacher und nahezu beliebiger Weise mit den unterschiedlichsten Außenmänteln kombinieren. Ohne die Form und Abmaße des Innenbechers bzw. der den befüllbaren Innenraum bildenden Komponenten zu verändern, lassen sich verschiedene Becher mit unterschiedlichem optischen und haptischen Erscheinungsbild schaffen, da das Erscheinungsbild, das der Benutzer des Bechers wahrnimmt, hauptsächlich durch die Gestaltung des Außenmantels bestimmt wird. Diese Gestaltungsfreiheit kann dadurch unterstützt werden, dass sich die Außenkontur des Außenmantels innerhalb einer Parallelen zu dem den Innenraum begrenzenden Mantel befindet, die an der Aufweitung der Zarge angelegt wird. Es ist für eine einfache Herstellung vorteilhaft, dass – nach dem Formen einer aufgeweiteten Zarge – ein hülsenförmig vorgeformter Außenmantel in axialer Richtung auf den den Innenraum begrenzenden konischen Mantel des Innenbechers aufgeschoben wird. Zur Herstellung des Außenmantels wird dieser zunächst aus einem Zuschnitt, der die Form eines Segmentes aus einem Kreisring aufweist, auf einen Dorn gewickelt und zu einer kegelstumpfförmigen Hülse verbunden. Im Bereich des geringeren Umfangs des Außenmantels wird eine nach innen gerichtete Einrollung geformt. Die nach innen gerichtete Einrollung weist einen im Wesentlichen parallel zum Außenmantel verlaufenden Bereich auf. Die Einrollung am unteren Rand des Außenmantels kann flachgepresst sein. Zusätzlich kann der untere Rand leicht eingezogen sein, so dass am unteren Ende des Außenmantels eine stärkere Konizität vorhanden ist. Die nach innen gerichtete Einrollung am unteren Ende des Außenmantels dient zur Abstützung des Außenmantels am Innenbecher. Bevorzugt stützt sich die Einrollung unterhalb des Bodens an der Zarge ab. Um eine gute Anlage der Einrollung am Innenbecher zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, dass der Außenmantel im Bereich der Einrollung einen inneren Radius aufweist, der kleiner als der äußere Radius der Zarge am unteren Rand der Aufweitung ist.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den Figuren. Einzelmerkmale der unterschiedlichen dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen lassen sich dabei in beliebiger Weise kombinieren, ohne den Rahmen der Erfindung zu überschreiten.

Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Becher im Längsschnitt,

Figur 2 eine Ansicht ähnlich Figur 1 auf zwei gestapelte Becher,

Figur 3A bis Figur 3D unterschiedliche Ausgestaltungsformen des Bereichs III des Bechers der Figur 1 in vergrößerter Darstellung,

Figuren 4 und 5 Ansichten ähnlich Figur 1 auf teilweise dargestellte Becher unterschiedlicher Ausgestaltung, bei denen verschiedene Außenmäntel vorgesehen sind,

Figur 5A eine vergrößerte Ansicht eines Teilbereichs einer Abwandlung des Bechers nach Figur 5,

Figur 6 einen teilweise dargestellten Längsschnitt einer Vorrichtung zum Herstellen einer Schulter an dem Mantel des Bechers der Figur 1,

Figuren 7A und 7B Ansichten in Richtung des Pfeiles VII der Figur 6 auf Aufnahmedorne unterschiedlicher Ausgestaltung,

Figur 8 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles VIII der Figur 6 eines Formwerkzeuges zum Formen einer Schulter,

Figur 9 eine Ansicht einer Variante der Figur 6,

Figur 10 einen teilweise dargestellten Längsschnitt einer Vorrichtung zum Verpressen der Zarge,

Figuren 11 und 12 einen teilweise dargestellten Außenmantel des Bechers der Figur 5 im Längsschnitt bei unterschiedlichen Herstellungsschritten.

Der in Figur 1 dargestellte Becher 1 besteht im Wesentlichen aus einem konischen Mantel 2 und einem topfförmigen Boden 3. Die offene Seite des topfförmigen Bodens 3 ist so angeordnet, dass sie von der Füllöffnung des Bechers 1 abgewandt ist. Der Boden 3 ist mit seiner Wandung 4 im Bereich des geringeren Umfangs des Mantels 2 flüssigkeitsdicht mit diesem unter Bildung einer Zarge 5 verbunden. Im Bereich der Zarge 5 ist das Material des Mantels 2 um die Wandung 4 des Bodens 3 herumgelegt und nach innen eingeschlagen. Der Mantel 2 und der Boden 3 bilden einen befüllbaren Innenraum 6 des Bechers 1. Der Mantel 2 weist an seinem oberen Rand, also in dem Bereich des größeren Umfangs, eine nach außen gebördelte Mundrolle 7 auf, die die Füllöffnung umgibt.

Die Eigenschaft „konisch“ des Mantels 2 ist dabei so zu verstehen, dass sich der Mantel 2 in dem in Figur 1 dargestellten Längsschnitt von der Mundrolle 7 zu dem Boden 3 wenigstens abschnittsweise verjüngt, also wenigstens abschnittsweise seinen Radius zu der Mittelachse 8 verringert. Im unteren Bereich des befüllbaren Innenraums 6, bevorzugt im unteren Drittel, weist der Mantel 2 eine Schulter oder Sicke 9 auf. Der Mantel 2 weist einen Winkel A zur Mittelachse 8 auf. Der Mantel 2 kann in verschiedenen Bereichen unterschiedliche Neigungswinkel A aufweisen. Über einen großen Bereich des Innenraums 6 ist der Winkel A konstant. Der Winkel A ist so definiert, dass der Winkel A des Mantels 2 zwischen der Mundrolle 7 und der Schulter 9 in Figur 1 einen positiven Wert aufweist. Ein Neigungswinkel A von  $0^\circ$  entspricht einem parallel zur Mittelachse 8 verlaufenden Mantel 2. Weitert sich der Mantel 2 in Richtung zur Standfläche des Bechers hin auf, so wie es im Bereich der Zarge 5 der Fall ist, ist der Neigungswinkel A negativ.

Die Zarge 5 weist wenigstens in einem Bereich entlang ihres Umfangs eine nach außen ragende Aufweitung 10 auf. Ein unterer Rand 11 der Aufweitung 10 an der Zarge 5 bildet die Standfläche für den Becher 1. Die Standfläche ist durch die Aufweitung 10 vergrößert, so dass ein Umkippen des Bechers erschwert ist.

Die Schulter 9 wird durch eine praktisch sprunghafte Größenveränderung des Mantels 2 gebildet. Der Radius B des Mantels 2 unterhalb der Schulter 9 – zur Mittelachse 8 gesehen – ist etwa 1 mm bis 1,5 mm kleiner als der Radius C des Mantels 2 oberhalb der Schulter 9. Der Becher 1 weist bevorzugt einen kreisrunden Querschnitt auf. In diesem Fall entspricht der Radius des Mantels der Hälfte des Durchmessers. Im Bereich der Schulter 9 weist der Mantel 2 einen sehr großen Neigungswinkel A auf, der etwa  $40^\circ$  bis  $70^\circ$ , und bevorzugt  $50^\circ$  bis  $60^\circ$ , beträgt. Die Schulter 9 dient zum Halten eines gleichartigen Bechers 1' bei einem Stapeln mehrerer Becher 1 und 1', wie

dies in Figur 2 dargestellt ist. Der in den Becher 1 eingestapelte Becher 1' stützt sich mit seiner Zarge 5' auf der Schulter 9 des Bechers 1 ab. Der Radius D der Aufweitung 10 ist dabei an den Radius C oberhalb der Schulter 9 angepasst. Dadurch wird gewährleistet, dass der Becher 1' stabil und sicher auf der Schulter 9 aufsteht, ohne sich jedoch in dem konischen Mantel 2 zu verklemmen. Die Kräfte die beim Stapeln entlang der Mittelachse 8 auftreten, beispielsweise die Gewichtskräfte des Bechers 1' und der eventuell noch darüber gestapelten Becher, werden sicher von der Schulter 9 aufgenommen und über den Mantel 2 bis zum unteren Rand 11 der Zarge 5 des unteren Bechers 1 weitergeleitet und von dort an den Untergrund abgegeben. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Schulter 9 können auch sehr hohe Kräfte in Richtung der Mittelachse 8 aufgenommen werden und es ist eine leichte Entnehmbarkeit des Bechers 1 bzw. 1' beim Entstapeln gewährleistet.

Bei einem Becher 1 gemäß der Erfindung ist die Schulter 9 so gestaltet, dass der Radius B des Mantels 2 unterhalb der Schulter höchstens genauso groß wie der Radius E des Mantels 2 in Höhe des Bodens 3 ist. Selbstverständlich ließe sich hier jeweils auch der außen am Mantel 2 gemessene Radius B' und E' miteinander vergleichen. Unterhalb der Schulter 9 ist ein Höhenbereich F des Mantels 2 vorhanden, in dem der Winkel A des Mantels 2 vom Winkel A des konischen Mantels oberhalb der Schulter 9 abweicht. Der Höhenbereich F erstreckt sich von der Schulter 9 bis zum Boden 3. Um eine gute Stabilität des Höhenbereiches F zu erreichen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den Höhenbereich F nicht größer als 10 mm zu gestalten.

In dem Höhenbereich F verläuft der Mantel 2 im Wesentlichen parallel zur Mittelachse 8. Dies ist vorteilhaft, um eine gute Übertragung der beim Stapeln auftretenden Kräfte von der Schulter 9 auf die Zarge 5 zu erreichen. In den Figuren 3A bis 3D sind unterschiedliche vorteilhafte Varianten der Gestaltung des Höhenbereiches F unterhalb der Schulter 9 vergrößert dargestellt. In Figur 3A verläuft der Mantel 2 im Höhenbereich F exakt parallel zur Mittelachse 8. Der Radius C des Mantels unterhalb der Schulter ist somit genauso groß wie der Radius E des Mantels in Höhe des Bodens 3. In den Figuren 3B, 3C und 3D ist der Radius B unterhalb der Schulter 9 kleiner als der Radius E in Höhe des Bodens 3. Der Radius B ist bevorzugt etwa 0,15 mm bis 0,2 mm kleiner als der Radius E. Dadurch dass der Radius B einige Zehntel Millimeter kleiner als der Radius E ist, lässt sich bei gleichbleibendem Radius C oberhalb der Schulter 9 die Breite der Schulter 9 vergrößern. Durch die Verbreiterung der Schulter 9 lässt sich eine signifikante Stabilitätserhöhung der Schulter 9 beim Stapeln mehrerer Becher 1, 1' erreichen.

Bei der in Figur 3B dargestellten Ausgestaltung ist der Höhenbereich F in zwei Bereiche unterteilt. In dem Höhenbereich F' verläuft der Mantel 2 parallel zur Mittelachse 8. In dem Höhenbereich F'' ist der Neigungswinkel A des Mantels 2 negativ, hier erweitert sich der Mantel 2 zum Boden 3 hin.

Bei der Ausgestaltung gemäß Figur 3C ist der Winkel A des Mantels 2 im Höhenbereich F'' ebenfalls negativ. Im Höhenbereich F' ist der Winkel A positiv, jedoch wesentlich kleiner als der Winkel A des konischen Mantels 2 oberhalb der Schulter 9. Der Winkel A in dem Höhenbereich F' ist bevorzugt kleiner als die Hälfte des Winkel A des konischen Mantels 2 oberhalb der Schulter 9.

In Figur 3D ist eine Ausgestaltung dargestellt, bei der der Mantel 2 über den gesamten Höhenbereich F einen negativen Winkel aufweist. Der Mantel 2 weist also im Höhenbereich F eine umgekehrte Konizität im Vergleich zu dem Mantel oberhalb der Schulter 9 auf.

Aufgrund der Definition des Konuswinkels A mit positiven und negativen Werten ist bei sämtlichen Ausgestaltungen der Figuren 3A bis 3D der Neigungswinkel A des Mantels 2 in dem Höhenbereich F unterhalb der Schulter 9 wesentlich kleiner als der Winkel A des konischen Mantels 2 oberhalb der Schulter 9.

Obwohl es in den Figuren 1 bis 3 nicht dargestellt ist, kann es vorteilhaft sein, dem Becher 1 einen Außenmantel zuzuordnen, der den den Innenraum 6 begrenzenden Mantel 2 bevorzugt unter Bildung eines Hohlraumes umgibt. Damit das Stapeln des Bechers 1 nicht beeinträchtigt wird, kann es vorteilhaft sein, dass sich die Außenkontur des Außenmantels innerhalb einer Parallelen 12 zu dem den Innenraum 6 begrenzenden Mantel 2 befindet, wobei die Parallele 12 an der Aufweitung 10 der Zarge 5 angelegt wird. Solange sich ein Außenmantel innerhalb des Raumes zwischen der Parallelen 12 und dem den Innenraum 6 begrenzenden Mantel 2 befindet, werden die Stapeleigenschaften des Bechers in keiner Weise beeinflusst. Der Gestaltungsfreiheit für den Außenmantel sind somit fast keine Grenzen gesetzt. Außerdem ist es möglich, eine gemeinsame Ausführung des Bechers 1 mit unterschiedlichen Außenmänteln auszustatten, ohne die zum Stapeln wesentliche Schulter 9 und die Aufweitung 10 verändern zu müssen. Nachfolgend werden mit Hilfe der Figuren 4 und 5 einige mögliche Ausgestaltungen für derartige Außenmäntel beschrieben.

Die in den Figuren 4 und 5 dargestellten Becher 1 weisen jeweils einen wärmeisolierenden Außenmantel 13 auf, der den den Innenraum 6 begrenzenden Mantel 2 teilweise unter Bildung eines Hohlraumes 14 umgibt. Derartige Becher werden auch als doppelwandige Isolierbecher

bezeichnet, bei denen der sich innerhalb des Außenmantels 13 befindliche Mantel 2 in Verbindung mit dem Boden 3 auch als „Innenbecher“ bezeichnet werden kann. Die Innenbecher, insbesondere mit der Schulter 9, sind jeweils analog der in den Figuren 1 bis 3 beschriebenen Varianten gestaltet, so dass auf eine wiederholte Beschreibung verzichtet werden kann.

Der Außenmantel 13 des in Figur 4 dargestellten Bechers 1 ist im Wesentlichen parallel zu dem den Innenraum 6 begrenzenden Mantel 2 angeordnet. Der Außenmantel 13 weist an einem oberen und an einem unteren Ende jeweils eine nach innen gerichtete Einrollung 15 und 16 auf und stützt sich durch die Einrollungen 15 und 16 an dem Mantel 2 ab. Es kann vorgesehen sein, dass der Außenmantel 13 im Bereich der Einrollung 15 und/oder 16, beispielsweise durch Leimen, fixiert ist. Die Einrollung 16 stützt sich im Bereich der Zarge 5 und damit unterhalb des waagerechten Bodens 3 am Innenmantel 2 ab, wodurch der Außenmantel 13 sehr stabil wird. Der innere Radius P der Einrollung 16 ist daher kleiner als der Radius D der Aufweitung 10. Gleichzeitig verdeckt der Außenmantel 13 auch die Schulter 9, so dass diese von außen nicht erkennbar ist. Die Einrollung 16 weist einen parallel zum Außenmantel 13 verlaufenden Bereich 17 auf. Der Bereich 17 verläuft nahe an der Innenseite des Außenmantels 13 und kann dort auch anliegen. Der Radius G an der Oberkante 35 des parallel zum Außenmantel 13 verlaufenden Bereichs 17 ist größer als der Radius D der Aufweitung 10 an der Zarge 5. Dadurch wird das Aufschieben des Außenmantels 13 auf den Mantel 2 stark vereinfacht, da sich die Einrollung 16 des Außenmantels 13 nicht mehr an der Zarge 5 verhaken kann.

In Figur 5 weist der Mantel 2 im Bereich unterhalb der Mundrolle 7 eine zweite Schulter 18 auf, die sich vom Boden 3 zur Mundrolle 7 gesehen als sprunghafte Querschnittserweiterung darstellt. Der Außenmantel 13 ist im Bereich zwischen der Mundrolle 7 und der Schulter 18 mit dem den Innenraum 6 begrenzenden Mantel 2, beispielsweise durch Siegeln oder Leimen, verbunden. An seinem unteren Ende weist der Außenmantel 13 eine nach innen gerichtete Einrollung 16 auf, die ebenfalls einen parallel zum Außenmantel 13 verlaufenden Bereich 17 aufweist. Die Einrollung 16 stützt sich unterhalb des Bodens 3 an der Zarge 5 ab. Die Einrollung 16 ist im Gegensatz zu Figur 4 flachgedrückt und am unteren Randbereich 19 leicht eingezogen, so dass dort eine größere Konizität des Außenmantels 13 vorhanden ist. Der Radius P ist kleiner als der Radius D, während der Radius G größer als der Radius D ist.

Eine vorteilhafte Abwandlung des Bechers 1 im Bereich der oberen Schulter 18 ist in Figur 5A stark vergrößert dargestellt. Der Bereich des Mantels 2 der zwischen der Mundrolle 7 und der Schulter 18 liegt weist einen anderen Neigungswinkel als der Mantel 2 zwischen der Schulter 18

und der Schulter 9 auf. In Figur 5A verläuft der Mantel 2 zwischen der Mundrolle 7 und der Schulter 18 in etwa parallel zur Mittelachse 8. Damit der Außenmantel 13 beim Aufschieben auf den Innenbecher ein wenig unter die Mundrolle 7 geschoben werden kann, ist der obere Randbereich 20 des Außenmantels 13 leicht eingezogen. Der Randbereich 20 setzt den konischen Außenmantel 13 also nicht gleichmäßig fort, sondern weist einen anderen Winkel zur Mittelachse 8 auf. Wird der Außenmantel 13, so wie in Figur 5A dargestellt, mit seinem oberen Randbereich 20 ein wenig in die Mundrolle 7 eingeschoben, so ergibt sich ein besonders gutes Erscheinungsbild des Bechers 1, da der obere Rand des Außenmantels 13 nicht mehr sichtbar ist. Wird der Außenmantel 13 in nicht dargestellter Ausgestaltung noch weiter in die Mundrolle 7 eingeschoben, so bewirkt schon die Klemmung des Außenmantels 13 durch das Material der Mundrolle 7 eine Fixierung des Außenmantels 13. Für gewisse Anwendungsfälle kann die Klemmung des Außenmantels 13 in der Mundrolle 7 als einzige Befestigung des Außenmantels 13 ausreichend sein.

Bei der Herstellung eines Bechers 1 gemäß Figur 1 werden zunächst ein konischer Mantel 2 und ein etwa topfförmiger Boden 3 geformt. Wie in der Darstellung der Figur 6 zu erkennen ist, hat der Mantel 2, der später den Innenraum 6 bildet, zunächst die Form einer konischen Hülse. Der Boden 3 weist die Form eines Kegelstumpfes auf, der sich parallel zur Hülse 2 verjüngt. In dem in Figur 6 dargestellten Zustand sind der Boden 3 und der Mantel 2 noch nicht miteinander verbunden, sondern lediglich ineinander gesteckt. Mantel 2 ist dabei auf einen Aufnahmedorn 21 aufgesteckt, der in einem ersten Höhenbereich H eine kegelstumpfförmige Form hat, in dem der Neigungswinkel der Umfangsfläche dem Winkel A des Mantels 2 zur Mittelachse 8 entspricht. An das verjüngte Ende des kegelstumpfförmigen Bereichs H schließt sich ein Absatz 22 zum Formen einer Schulter 9 in dem Mantel 2 an. Der Absatz 22 weist einen größeren Neigungswinkel A als der Höhenbereich H auf, wobei der Winkel A des Absatzes 22 bevorzugt  $50^\circ$  bis  $60^\circ$  beträgt und entsprechend dem am Becher 1 gewünschten Neigungswinkel der Schulter 9 gewählt wird. An den Absatz 22 schließt sich ein Bereich J an, in dem der Radius K des Aufnahmedorns 21 zur Mittelachse 8 des Aufnahmedorns gesehen kleiner als der Außenradius E des Becherbodens 3 ist und vorzugsweise über die Höhe J konstant bleibt. Der Radius des Aufnahmedorns 21 ändert sich an dem Absatz 22 um mehr als 1 mm, insbesondere um 1 mm bis 1,5 mm. Dadurch lässt sich eine relativ weit in den Innenraum 6 hineingezogene Schulter 9 herstellen, um ein sicheres Abstapeln mehrerer Becher zu gewährleisten, wie es oben bereits beschrieben wurde. Der Radius K ist dabei um einige Zehntel Millimeter kleiner, insbesondere etwa 0,15 bis 0,2 mm kleiner, als der Radius E. Die Größe des Radius K im Vergleich zum Radius C und zum Radius E sowie die Steifigkeit des für den Mantel 2 verwendeten Papiermaterials bestimmt später das Aussehen der Schulter 9 und

des Höhenbereiches F unterhalb der Schulter 9 an dem fertigen Becher 1, wie insbesondere in Figur 3 dargestellt ist.

Zum Ausformen der Schulter 9 dient neben dem Aufnahmedorn 21 ein Formwerkzeug 23, das unten in Figur 6 dargestellt ist und das längs der Mittelachse 8 des Aufnahmedorns 21 beweglich ist. Das Formwerkzeug 23 wird in Richtung des Pfeiles L auf den Aufnahmedorn 21 gefahren. Das Formwerkzeug 23 weist eine Fläche 24 auf, die in ihrem Winkel zur Mittelachse 8 dem Neigungswinkel A des Absatzes 22 im Wesentlichen entspricht. Das Formwerkzeug weist außerdem eine Fläche 25 auf, deren Radius M auf den Radius K des Aufnahmedorns 21 und die Dicke des Papiermaterials des Mantels 2 abgestimmt ist. Der Radius M kann dabei sogar kleiner als der Radius E des Bodens 3 gewählt werden. Die Hülse 2 wird somit zwischen dem Aufnahmedorn 21 und dem Formwerkzeug 23 eingeklemmt, so dass zwischen der Fläche 24 und dem Absatz 22 die Schulter 9 ausgeformt wird. Da der Boden 3 und der Mantel 2 noch nicht durch Siegeln oder Leimen miteinander verbunden sind, kann der Mantel 2 zur Bildung der Schulter 9 stärker zusammengedrückt werden, als dies bei bereits verbundenen Mantel 2 und Boden 3 möglich wäre. Beim Aufschieben des Formwerkzeugs 23 in Richtung des Pfeiles L wird der Radius E des Bodens 3, der sich ja bereits innerhalb des Mantels 2 befindet, im elastischen Bereich durch Zusammendrücken verringert. Der Boden 3 verringert seinen Radius E also auf den Radius K des Aufnahmedorns 21. Durch die Axialverschiebung des Formwerkzeugs 23 in Richtung L zum größeren Umfang des konischen Mantels 2 kommt es im Bereich zwischen der Fläche 24 und dem Absatz 22 zu einer Verdichtung des Papiermaterials des Mantels 2. Es lässt sich dadurch eine sehr stabile Schulter 9 an dem fertigen Becher 1 herstellen.

In den Figuren 7A und 7B sind Draufsichten auf zwei unterschiedliche Varianten des Aufnahmedorns 21 dargestellt. Der in Figur 7A dargestellte Aufnahmedorn 21 dient zum Formen einer Schulter 9, die entlang des gesamten Umfangs des Mantels 2 umläuft. Der Absatz 22 ist daher als Umfangsfläche eines Kegelstumpfes gestaltet. An den Absatz 22 schließt sich ein zylindrischer Bereich J an, der den Radius K aufweist. Die mit dem Absatz 22 beim Formen der Schulter 9 zusammenwirkende Fläche 24 des Formwerkzeugs 23 ist in diesem Fall ebenfalls als Kegelstumpffläche ausgestaltet. Die Fläche 25 des Formwerkzeugs, die den Bereich J unterhalb des Absatzes 22 umschließt, ist als Zylinderfläche ausgestaltet, wie in der Ansicht der Figur 8 erkennbar ist. Eine solche Ausgestaltung der Vorrichtung zum Herstellen des Bechers 1 mit einer um den gesamten Umfang umlaufenden Schulter 9 ist einfach aufgebaut und ermöglicht das Herstellen einer sehr stabilen Schulter 9.



In Figur 7B ist eine alternative Ausgestaltung eines Aufnahmedorns 21' dargestellt, mit dem drei getrennte Schultern entlang des Becherumfangs geformt werden können. Eine derartige Ausführung kann für besondere Anwendungsfälle ebenfalls vorteilhaft sein, da die Beanspruchungen des Papiermaterials des Mantels 2 bei der Formung getrennter Schultern je nach verwendetem Papiermaterial vorteilhafter ist. Bei dem Aufnahmedorn 21' sind drei Absätze 22' entlang des Umfangs gleichmäßig verteilt. Im Bereich eines jeden Absatzes 22' ist ein Höhenbereich J vorhanden, der einen Radius K zur Mittelachse 8 aufweist und zum Formen jeweils einer Schulter dient. Die bereits zur Figur 6 gemachten Ausführungen gelten bei einer Ausführungsform gemäß Figur 7B entsprechend. Das zu dem Aufnahmedorn 21' gehörige Formwerkzeug ist nicht dargestellt. Das in Figur 6 dargestellte Formwerkzeug 23 ist im Bereich der Flächen 24 und 25 auf die Gestaltung der Absätze 22' des Aufnahmedorns 21' anzupassen.

Wie schon erwähnt wurde, wird das Papiermaterial des Mantels 2 beim Aufschieben des Formwerkzeuges 23 im Bereich J auf einen kleineren Radius zusammengedrückt. Je nach Papiermaterial und je nach Größenänderung zwischen dem Radius C und dem Radius K kann es vorteilhaft sein, in dem Formwerkzeug 23 parallel zur Mittelachse 8 verlaufende Aussparungen 26 zum Formen von Rippen 27 vorzusehen, die Material aufnehmen können. Die Aussparungen 26 sind in den Figuren 6 und 8 gestrichelt angedeutet. Die durch die Aussparungen 26 geformten Rippen 27 sind am fertigen Becher 1 in Figur 1 gestrichelt angedeutet. Die Rippen 27 bewirken eine zusätzliche Versteifung des Höhenbereichs F unterhalb der Schulter 9 und können die Stapeleigenschaften des Bechers 1 weiter verbessern.

Damit der Mantel 2 mit dem Boden 3 unter der Bildung der Zarge 5 verbunden werden kann, wird das untere Ende 28 des Mantels 2 umgeschlagen, so dass es die in Figur 6 gestrichelt dargestellte Lage 30 einnimmt. Das Formwerkzeug 23 weist ein Mittel 29 zum Formen einer den Boden 3 umschließenden Einrollung 30 des Mantels 2 auf. Das Mittel 29 zum Einrollen des Mantels 2 ist als rinnenförmiger Bereich gestaltet, der in der Schnittdarstellung des Formwerkzeuges 23 in Figur 6 lediglich abschnittsweise dargestellt ist, sich aber über 360° erstreckt. Das gleichzeitige Umschlagen des unteren Randes 28 des Mantels 2 mit dem Ausformen der Schulter 9 erleichtert die Herstellung des erfindungsgemäßen Bechers erheblich.

Der Mantel 2 wird aus einem Segment eines Kreisringes über einen Dorn gewickelt und dann entlang einer Längsnaht geleimt oder gesiegelt. Um das Umschlagen des unteren Randes 28 des Mantels 2 mittels des Formwerkzeuges 23 zu erleichtern, kann die Längsnaht des Mantels 2 im Bereich des unteren Endes 28 nicht geleimt oder gesiegelt sein. Dieser Bereich ist in der

Darstellung der Figur 6 mit N bezeichnet. Wenn die Längsnaht im Bereich N nicht geleimt oder gesiegt ist, kann sich der Mantel 2 beim Umschlagen des unteren Endes 28 freier verformen und eine Wellenbildung des im Prinzip schlecht zu verformenden Papiermaterials wird vermieden. Der Bereich N kann sich vom unteren Rand 28 des Mantels sogar bis zur Unterkante des Bodens 3 erstrecken, wie er in der Figur 6 mit dem Bezugszeichen N' angedeutet ist. Die Länge des Bereiches N bzw. N' ist somit variabel und kann den Anforderungen entsprechend verändert werden.

Anschließend an das Ausformen der Schulter 9 und das Umschlagen des unteren Endes 28 des Mantels 2 wird zum Fertigstellen des Innenbeckers 1 in einem nachgeordneten Verfahrensschritt der Boden 3 mit dem Mantel 2 unter Bildung einer Zarge 5 im Wesentlichen flüssigkeitsdicht verbunden. Dies erfolgt mit Hilfe eines Außenringes und eines Innenwerkzeuges, wobei beim Verbinden des Bodens 3 mit dem Mantel 2 gleichzeitig die Zarge 5 aufgeweitet wird, so dass sich die in Figur 1 dargestellte, sich zum unteren Rand 11 hin erweiternde Form der Zarge 5 ergibt. Dies wird noch anhand der Figur 10 erläutert. In Figur 9 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, wobei im Unterschied zur Ausführungsform der Figur 6 der Mantel 2' eine zunächst konische Form hat, die dann an dem waagerechten Boden 3' in eine zylindrische Form übergeht. Konsequenterweise hat der Boden 3' bei dieser Ausführungsform eine umgekehrte Topfform mit zylindrischer umlaufender Wandung 4'. Sowohl die Gestaltung des Aufnahmedornes 21 als auch des Formwerkzeuges 23 sind aber zu der bereits erläuternden Formgebung gemäß Figur 6 identisch. Durch das zylindrische Vorformen der umlaufenden Wandung 4' des Bodens 3' und das ebenfalls zylindrische Vorformen des unteren Bereichs des Mantels 2' wird die Faltenbildung beim Umschlagen des unteren Randes 28' des Mantels 2' sowie beim nachfolgenden Aufweiten und Bilden der Zarge 5 verringert.

Mit Hilfe von Figur 10 wird der dem Formen der Schulter 9 nachgeordnete Verfahrensschritt zur Bildung der Zarge 5 beschrieben. Ausgangszustand ist die in Figur 9 gestrichelt dargestellte Einrollung 30', die sich nach dem Umschlagen des unteren Endes 28' des Mantels 2' ergibt. In Figur 10 ist erkennbar, dass der Winkel A der Schulter 9 im Wesentlichen dem Neigungswinkel des Absatzes 22 entspricht. Je nach Steifigkeit und Elastizität des für den Mantel 2 verwendeten Papiermaterials kann es vorkommen, dass sich der Radius B unterhalb der Schulter 9 im Vergleich zu dem Radius K des Aufnahmedornes 21 beim Abziehen des Formwerkzeuges 23 wieder leicht vergrößert. Beim Formen der Schulter 9 wird der Mantel 2 durch die Fläche 25 des Formwerkzeuges 23 so weit zusammengedrückt, dass der Mantel im Bereich J des Aufnahmedornes 21 anliegt. Wie schon erwähnt wird dabei auch der Radius E des Bodens 3 durch

Zusammendrücken verringert. Durch die elastischen Rückstellkräfte des Papiermaterials ergibt sich dann nach dem Abziehen des Formwerkzeugs 23 der in Figur 10 dargestellte Zustand, bei dem sich der Radius B wieder etwas vergrößert hat. Trotz dieser elastischen Rückstellung bleibt das erfindungsgemäße Merkmal erhalten, dass der Radius B höchstens genauso groß wie der Radius E ist, und wie es oben bereits beschrieben wurde.

Zur Formung der Zarge 5 mit der Aufweitung 10 ist in Figur 10 ein Außenring 31 und Innenbacken 32 vorgesehen. Eine dem Mantel 2 zugewandte Innenfläche des Außenrings 31 ist nach außen ausgestellt und weist den Winkel auf, den die Zarge 5 im Endzustand einnehmen soll. Gegenüberliegend zum Außenring sind mehrere Innenbacken 32 vorgesehen, wobei in der Darstellung der Figur 10 lediglich ein Innenbacken dargestellt ist. Die Innenbacken 32 können in der Darstellung der Figur 10 nach außen, in Richtung auf den Außenring 31 zubewegt werden und pressen dadurch die Einrollung 30' gegen die Wandung 4 des Bodens 3 und schließlich gegen die Innenfläche des Außenrings 31.

Beispielsweise können entweder nur die Backen 32 oder der Ring 31 oder sowohl die Innenbacken 32 als auch der Außenring 31 beheizt werden, so dass gleichzeitig mit dem Aufweiten der topfförmigen Wandung 4 die drei dann aufeinanderliegenden Materialschichten aneinander angesiegelt werden und dadurch die Zarge 5 bilden. Eine radial nach außen gewandte Fläche des Innenbackens 32 ist parallel zur innenliegenden Fläche des Außenrings 31 angeordnet und weist ebenfalls den Winkel auf, unter dem die Zarge 5 im Endzustand angeordnet sein soll.

Die Innenbacken 32 sind beispielsweise Teil eines nicht dargestellten Dorns und können durch Verschieben eines ebenfalls in Figur 10 nicht dargestellten Mittelteiles radial nach außen bewegt werden. Der Außenring 31 kann als fester Ring oder beispielsweise auch als öffentbarer Ring ausgebildet sein, um das Herunterschieben von der fertig gesiegelten Zarge 5 zu erleichtern. Anstelle der Innenbacken 32 kann beispielsweise auch eine umlaufende Rolle vorgesehen sein, die eine radial nach außen, in Richtung zur Innenfläche des Außenrings 31 gerichtete Kraft auf die Einrollung 30' ausüben, um die Zarge 5 zu bilden. Während der Ausformung der Zarge 5 verbleibt der Becher auf dem Aufnahmedorn 21. Nach dem Bilden der Zarge 5 ist der Innenbecher 1 fertiggestellt und kann vom Aufnahmedorn 21 abgenommen werden.

Auf den so fertiggestellten Innenbecher 1 wird dann, siehe Figuren 4 und 5, ein Außenmantel 13 aufgeschoben. Dies erfolgt dabei derart, dass der Außenmantel 13 in einem ringartigen Außenwerkzeug aufgenommen wird, und durch das verjüngte Ende des Außenmantels 13 ein

Pilotdorn mit einem Saugkopf hindurchgeschoben wird. Der Innenbecher 1 wird in den Außenmantel 13 eingeschoben. Dabei greift der Saugkopf an dem Innenbecher 1 von unter her an dem Boden 3 an, saugt diesen an und zieht den Innenbecher in den sich verjüngenden Außenmantel 13 hinein, bis der in den Figuren 4 und 5 dargestellte Zustand erreicht ist.

Zur Herstellung des Außenmantels 13 wird ein flachliegender Zuschnitt, der die Form eines Segmentes aus einem Kreisring aufweist, auf einen Dorn gewickelt und zu einer kegelstumpfförmigen Hülse verbunden. Im Bereich des unteren verjüngten Endes wird dann gemäß Figur 11 zunächst eine Einrollung 33 vorgeformt. Diese Einrollung 33 stellt eine Vorstufe der Einrollung 20 dar, wie sie in den Figuren 4 und 5 dargestellt ist. Zur Herstellung des in Figur 5 gezeigten Bechers 1 wird die Einrollung 33 dann flachgepresst, bis die in Figur 12 dargestellte Form der Einrollung erreicht ist. Es ist zu erkennen, dass der untere Rand 19 des Außenmantels 13, der durch die Einrollung 16 gebildet ist, leicht eingezogen ist und daher am unteren Ende eine stärkere Konizität aufweist, wie bereits erörtert wurde. In der Darstellung der Figur 12 ist auf der Innenseite der Einrollung 20 eine Rändelung oder Riffelung 34 angedeutet. Eine solche Rändelung oder Riffelung 34 auf der Innenseite der Einrollung 20 kann vorgesehen werden, um eine höhere Elastizität beim Aufschieben des Außenmantels 13 auf den Innenbecher 1 zu erreichen. Des Weiteren ist in Figur 12 der parallel zum Außenmantel 13 verlaufende Bereich 17 der Einrollung 20 erkennbar. Um aus der in Figur 11 dargestellten Vorstufe 33 eine Einrollung 16 gemäß Figur 4 herzustellen, wird lediglich der Bereich 17 parallel an den Außenmantel 13 angelegt, wobei ein weiteres Flachpressen entfällt.

Beim Formen der Einrollung 16 gemäß Figur 12 wird der innere Radius P des Außenmantels 13 kleiner als der Radius D der Aufweitung 10 geformt. Dies ist auch bereits in der Darstellung der Figuren 4 und 5 zu erkennen. Beim Aufschieben des Außenmantels 13 muss sich das Ende des Außenmantels 13 mit der Einrollung 16 daher etwas aufweiten, um über die Zarge 5 geschoben werden zu können. Diese Aufweitung wird durch die Rändelung oder Riffelung 34 erleichtert. Darüber hinaus kann die Längsnaht des Außenmantels 13 im Bereich der Einrollung 16 nicht verleimt oder gesiegelt sein. Dadurch wird ein gewissen Aufgehen des Außenmantels 13 im Bereich der Einrollung 16 erleichtert, so dass der Außenmantel 13 sich nach dem Hinüberschieben über die Zarge 5 wieder zusammenzieht, so dass die Einrollung 16 in der in Figur 5 dargestellten Position sicher an der Außenseite der Zarge 5 anliegt und sich dort abstützt.

Es ist weiter festzustellen, dass ein Radius G am oberen Ende 35 des parallelen Bereichs 17 größer ist als der Außenradius D der Zarge 5. Dies ist auch Figur 5 zu entnehmen. Da somit der

Innendurchmesser des Außenmantels 13 an der oberen Kante 35 der Einrollung 16 größer ist als der Außendurchmesser der Aufweitung 10 kann sich diese obere Kante 35 der Einrollung 16 beim Aufschieben auf die Zarge 5 nicht an der Aufweitung 10 verhaken. Statt dessen läuft die Zarge 5 auf die Schräge auf, die durch den Bereich 17 gebildet wird und beim weiteren Aufschieben des Außenmantels 13 wird dieser aufgeweitet, rutscht über den Bereich mit dem größten Radius D der Zarge 5 hinweg und nimmt dann die in Figur 5 dargestellte Stellung ein. Ersichtlich wird der Außenmantel 13 dann auch durch die Eigenspannung im Außenmantel 13 am Innenbecher 1 gehalten, da zum Entfernen des Außenmantels 13 dieser wieder über die sich konisch aufweitende Zarge 5 gezogen werden müsste.

Es sei noch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die unterschiedlichen Ausgestaltungen der Außenmäntel 13 und anderer Gestaltungsmittel des Bechers 1 wie der Schulter 9 oder der Schulter 18 je nach Bedarf beliebig miteinander kombiniert werden können, und nicht auf die dargestellten Varianten beschränkt sind. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass die Darstellungen nicht maßstäblich sind. Aus Gründen der besseren Erkennbarkeit sind insbesondere die Neigungswinkel A des Mantels 2 und die Größenunterschiede der Radien des Mantels 2 sowie die Aufweitung 10 verstärkt dargestellt.

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Becher (1) aus einem Papiermaterial mit einem befüllbaren Innenraum (6), der durch einen konischen Mantel (2) und einen Boden (3) gebildet wird, wobei der Boden (3) am unteren Ende des Innenraums (6) mit einer Zarge (5) im Wesentlichen flüssigkeitsdicht am Mantel (2) befestigt ist, wobei an dem den Innenraum (6) begrenzenden Mantel (2) eine Schulter zum Halten eines gleichartigen Bechers (1') beim Stapeln mehrerer Becher angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (B) des Mantels (2) – zur Mittelachse (8) des Bechers (1) gesehen – unterhalb der Schulter (9) höchstens genauso groß wie der Radius (E) des Mantels in Höhe des Bodens (3) ist.
2. Becher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (B) unterhalb der Schulter (9) kleiner als der Radius (E) des Mantels (2) in Höhe des Bodens (3) ist.
3. Becher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Schulter (9) ein Höhenbereich (F) des Mantels (2) vorhanden ist, in dem der Winkel (A) des Mantels (2) zur Mittelachse (8) wesentlich kleiner als der Winkel (A) des konischen Mantels (2) oberhalb der Schulter (9) ist.
4. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Schulter (9) ein Höhenbereich (F) des Mantels (2) vorhanden ist, in dem der Winkel (A) des Mantels (2) kleiner als die Hälfte des Winkels (A) des konischen Mantels (2) oberhalb der Schulter (9) ist.
5. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Schulter (9) ein Höhenbereich (F) des Mantels (2) vorhanden ist, in dem der Winkel (A) des Mantels (2) negativ ist.
6. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Schulter (9) ein Höhenbereich (F) des Mantels (2) vorhanden ist, in dem der Mantel (2) im Wesentlichen parallel zur Mittelachse (8) verläuft.
7. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Schulter (9) ein Höhenbereich (F) des Mantels (2) vorhanden ist, in dem der Winkel (A) des Mantels (2) vom Winkel (A) des konischen Mantels (2) oberhalb der Schulter (9) abweicht,

und der sich von der Schulter (9) bis zum Boden (3) erstreckt.

8. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Schulter (9) ein Höhenbereich (F) des Mantels (2) vorhanden ist, in dem parallel zur Mittelachse (8) verlaufende Rippen (27) angeordnet sind.
9. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (B) des Mantels (2) unterhalb der Schulter (9) mehr als 0,5 mm, insbesondere mehr als 1 mm, kleiner als der Radius (C) des Mantels (2) oberhalb der Schulter (9) ist.
10. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der den Innenraum (6) begrenzende Mantel (2) zwischen der Schulter (9) und dem Boden (3) im Wesentlichen zylindrisch ist.
11. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (2) und/oder der Boden (3) im Bereich der Zarge (5) und/oder die Zarge (5) selbst wenigstens in einem Bereich entlang des Umfangs eine nach außen ragende Aufweitung (10) aufweist und dass ein unterer Rand (11) der Aufweitung (10) eine Standfläche für den Becher (1) bildet.
12. Becher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Radius (D) der Aufweitung (10) größer als der äußere Radius (E') des Mantels (2) in Höhe des Bodens (3) ist.
13. Becher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Becher (1) einen Außenmantel (13) aufweist.
14. Becher nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Außenkontur des Außenmantels (13) innerhalb einer Parallelen (12) zu dem den Innenraum (6) begrenzenden Mantel (2) befindet, die an der Aufweitung (10) der Zarge (5) angelegt wird.
15. Becher nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein konischer Außenmantel (13) in einem Randbereich eine nach innen gerichtete Einrollung (16) aufweist, die einen im Wesentlichen parallel zum Außenmantel (13) verlaufenden Bereich

(17) aufweist.

16. Verfahren zum Herstellen eines Bechers aus einem Papiermaterial, der aus einem konischen Mantel und einem im Bereich des geringeren Umfangs des Mantels durch eine Zarge flüssigkeitsdicht befestigten Boden besteht, wobei eine Schulter zum Halten eines gleichartigen Bechers beim Stapeln mehrerer Becher in den Mantel eingeformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur Formung der Schulter ein Bereich des Mantels auf einen Radius – zur Mittelachse des Bechers gesehen – verformt wird, der kleiner als der Radius des Mantels am fertigen Becher in Höhe des Bodens ist.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Höhenbereich des Mantels auf einen konstanten Radius verformt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Schulter geformt wird, bevor der Boden im Wesentlichen flüssigkeitsdicht mit dem Mantel verbunden wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden sich beim Formen der Schulter bereits innerhalb des zu einer Hülse geformten Mantels befindet.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Radius des Bodens beim Formen der Schulter im elastischen Bereich durch Zusammendrücken verringert wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Schulter durch eine Axialverschiebung eines Formwerkzeugs in Richtung zum größeren Umfang des konischen Mantels hin geformt wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass beim Formen der Schulter in dem Mantel parallel zur Mittelachse verlaufende Rippen eingeformt werden.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Verfahrensschritt, zusammen mit dem Formen der Schulter, der Mantel um einen Bereich



des Bodens eingerollt wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass in einem dem Formen der Schulter nachgeordneten Verfahrensschritt der Boden mit dem Mantel unter Bildung einer Zarge im Wesentlichen flüssigkeitsdicht verbunden wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass während der Bildung der Zarge der Mantel und/oder der Boden im Bereich der Zarge und/oder die Zarge selbst wenigstens in einem Bereich entlang des Umfangs nach außen aufgeweitet wird, so dass ein unterer Rand der Aufweitung eine Standfläche für den Becher bildet.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass ein Höhenbereich des Mantels zur Bildung der Schulter im Wesentlichen zylindrisch verformt wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass ein Außenmantel auf den den Innenraum begrenzenden konischen Mantel aufgeschoben und fixiert wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass – nach dem Formen einer aufgeweiteten Zarge – ein hülsenförmig vorgeformter Außenmantel in axialer Richtung auf den den Innenraum begrenzenden konischen Mantel aufgeschoben wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmig vorgeformte Außenmantel – beim Aufschieben auf den den Innenraum begrenzenden konischen Mantel – wenigstens in einem Bereich einen Radius aufweist, der kleiner als der äußere Radius der Zarge am unteren Rand der Aufweitung ist.
30. Vorrichtung zum Herstellen eines Bechers aus einem Papiermaterial mit einem Aufnahmedorn für einen konischen Mantel und einen Boden des Bechers, wobei der Aufnahmedorn einen Absatz zum Formen einer Schulter in dem Mantel aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass an den Absatz (22) des Aufnahmedorns (21) ein Bereich (J) angrenzt, in dem der Radius (K) des Aufnahmedorns (21) – zur Mittelachse (8) des Aufnahmedorns (21) gesehen – kleiner als der Außenradius (E) des Becherbodens (3) ist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass ein Höhenbereich (J) des Aufnahmedorns (21) einen konstanten Radius (K) aufweist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz (22) einen Winkel (A) zur Mittelachse (8) des Aufnahmedorns (21) von 40° bis 70°, insbesondere von 50° bis 60°, aufweist.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Aufnahmedorns (21) sich an dem Absatz (22) um mehr als 0,5 mm, insbesondere um mehr als 1 mm ändert.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass an den Absatz (22) ein zylindrischer Bereich (J) des Aufnahmedorns (21) angrenzt, in dem der Radius (K) des Aufnahmedorns kleiner als der Außenradius (E) des Bodens (3) ist.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz (22) die Form einer Umfangsfläche eines Kegelstumpfes aufweist.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung ein mit dem Aufnahmedorn (21) zusammenwirkendes Formwerkzeug (23) zum Formen der Schulter (9) aufweist, das längs der Mittelachse (8) des Aufnahmedorns (21) beweglich ist.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug (23) ein Mittel (29) zum Formen einer den Boden (3) umschließenden Einrollung (30) des Mantels (2) aufweist.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug (23) als ein den Mantel (2) umschließender Ring ausgebildet ist.
39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (23) einen Innenradius (M) aufweist, der kleiner ist als der Außenradius (E) des Becherbodens (3).

40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug (23) parallel zur Mittelachse (8) verlaufende Aussparungen (26) zum Formen von Rippen (27) aufweist.

Fig. 1

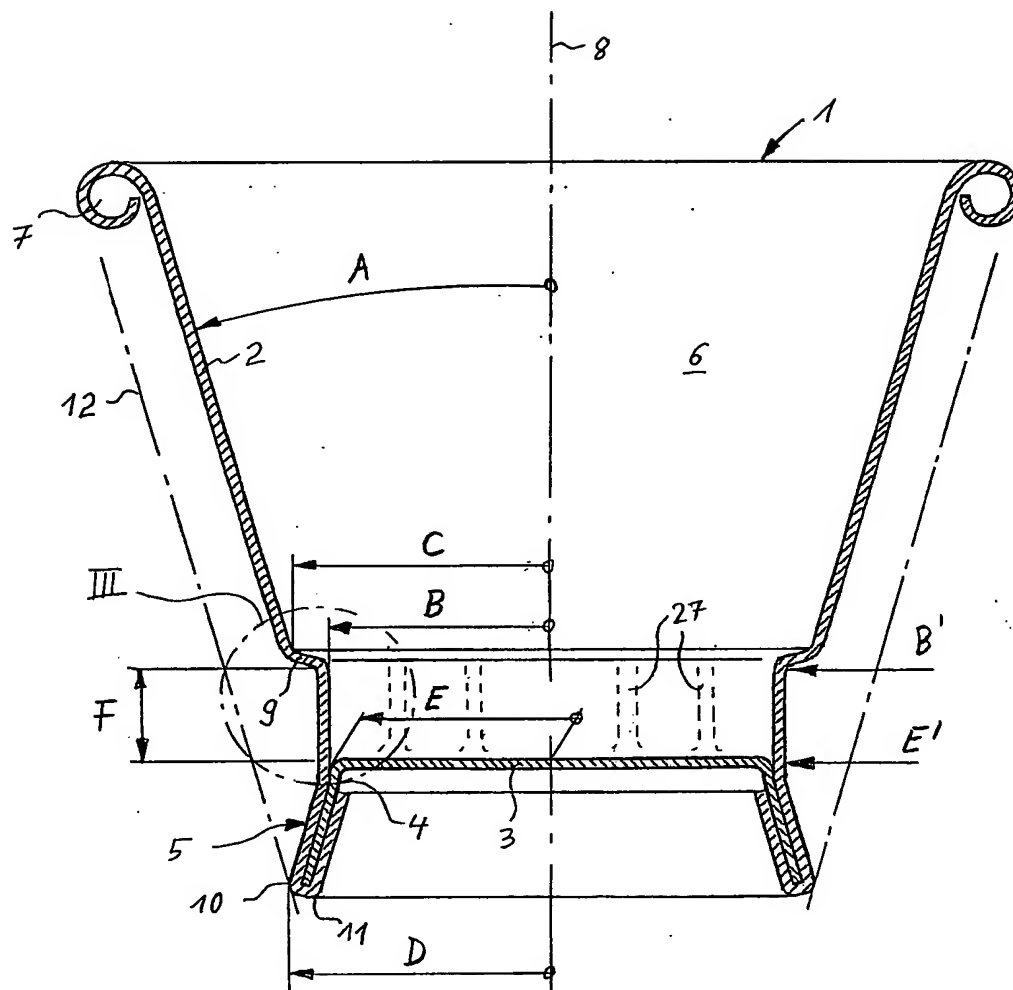


Fig. 2

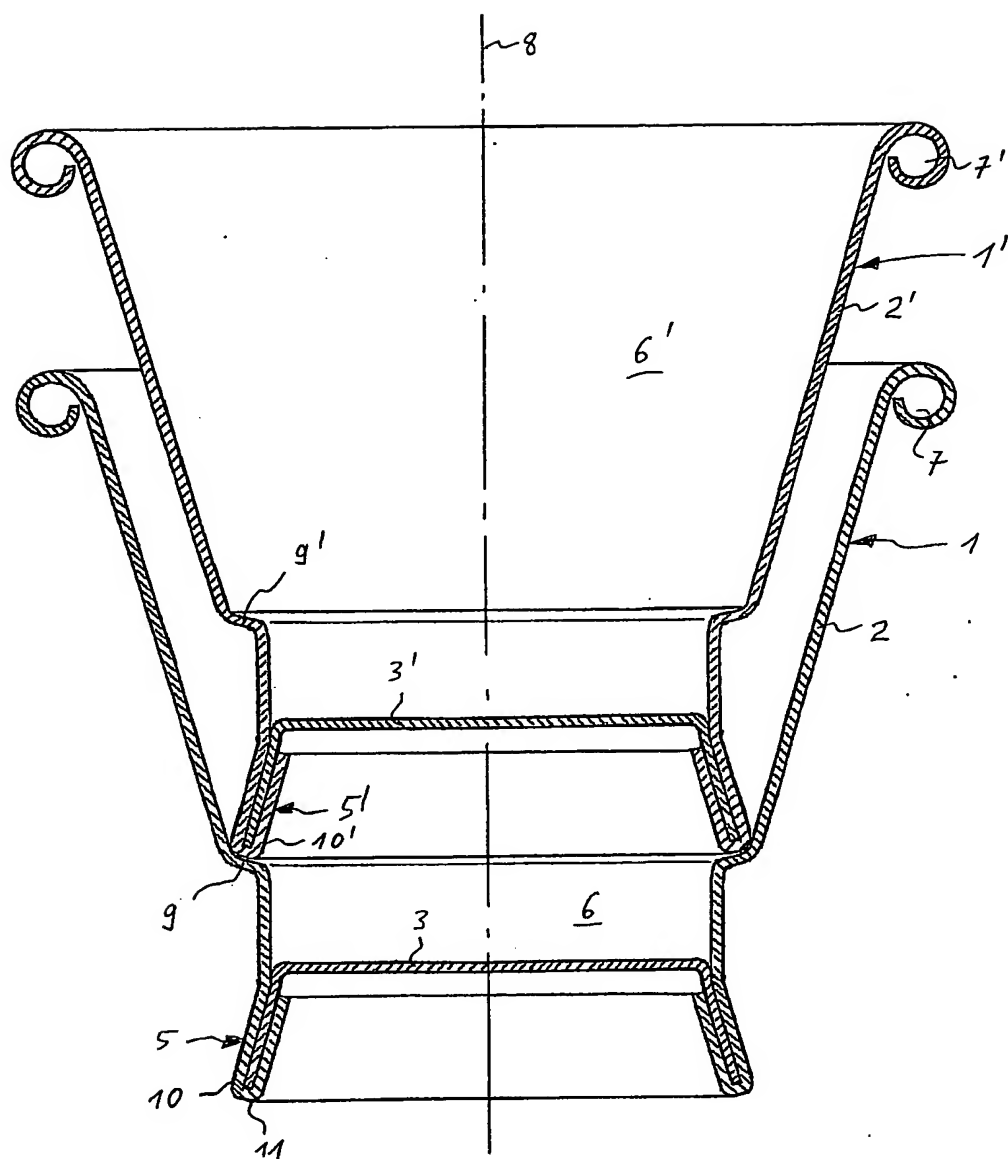


Fig. 3A

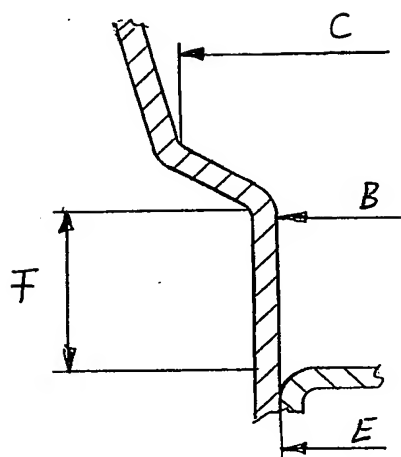


Fig. 3B

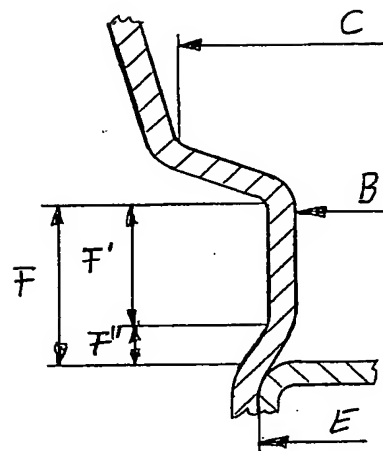


Fig. 3C

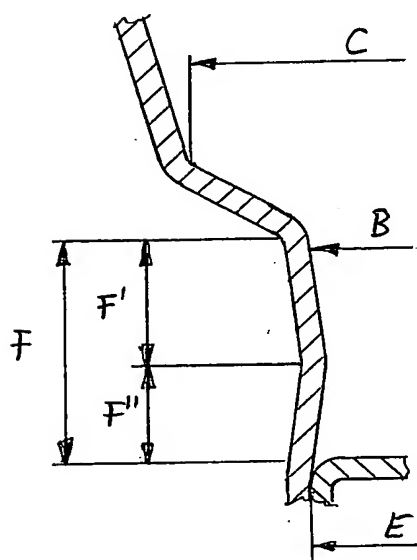
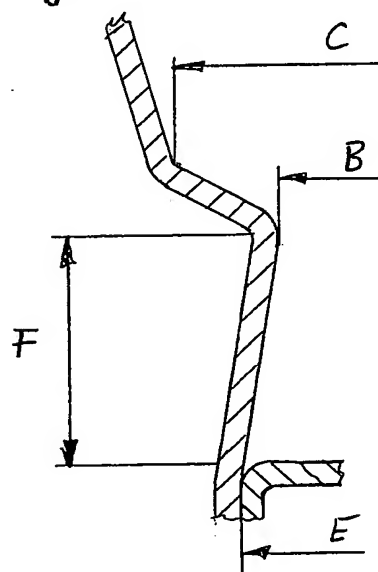


Fig. 3D



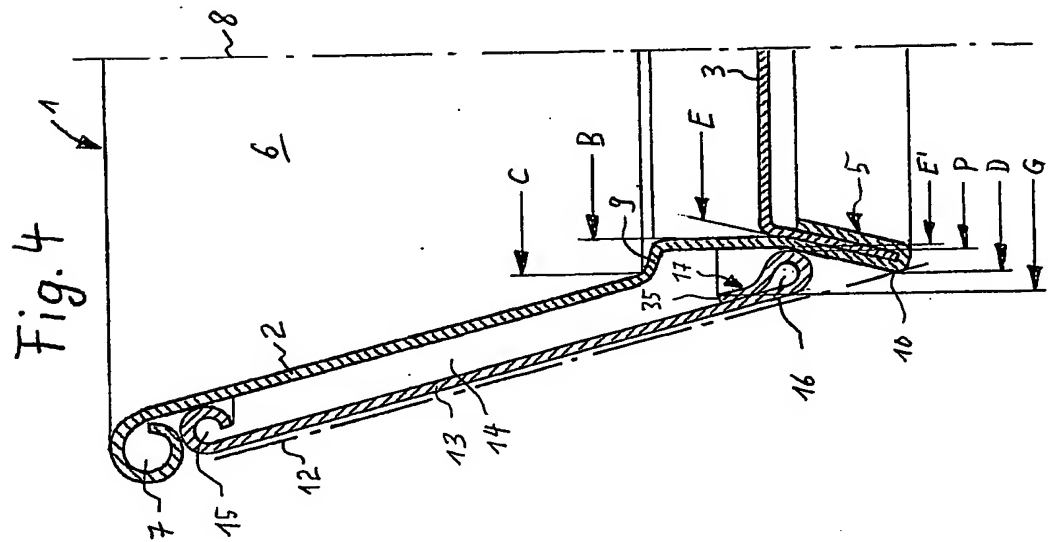
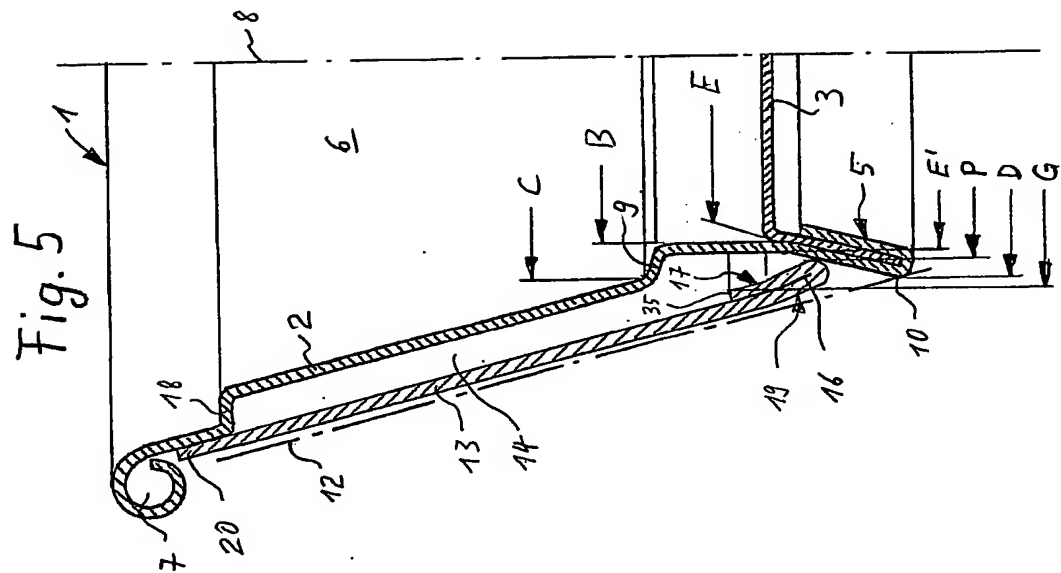


Fig. 5A

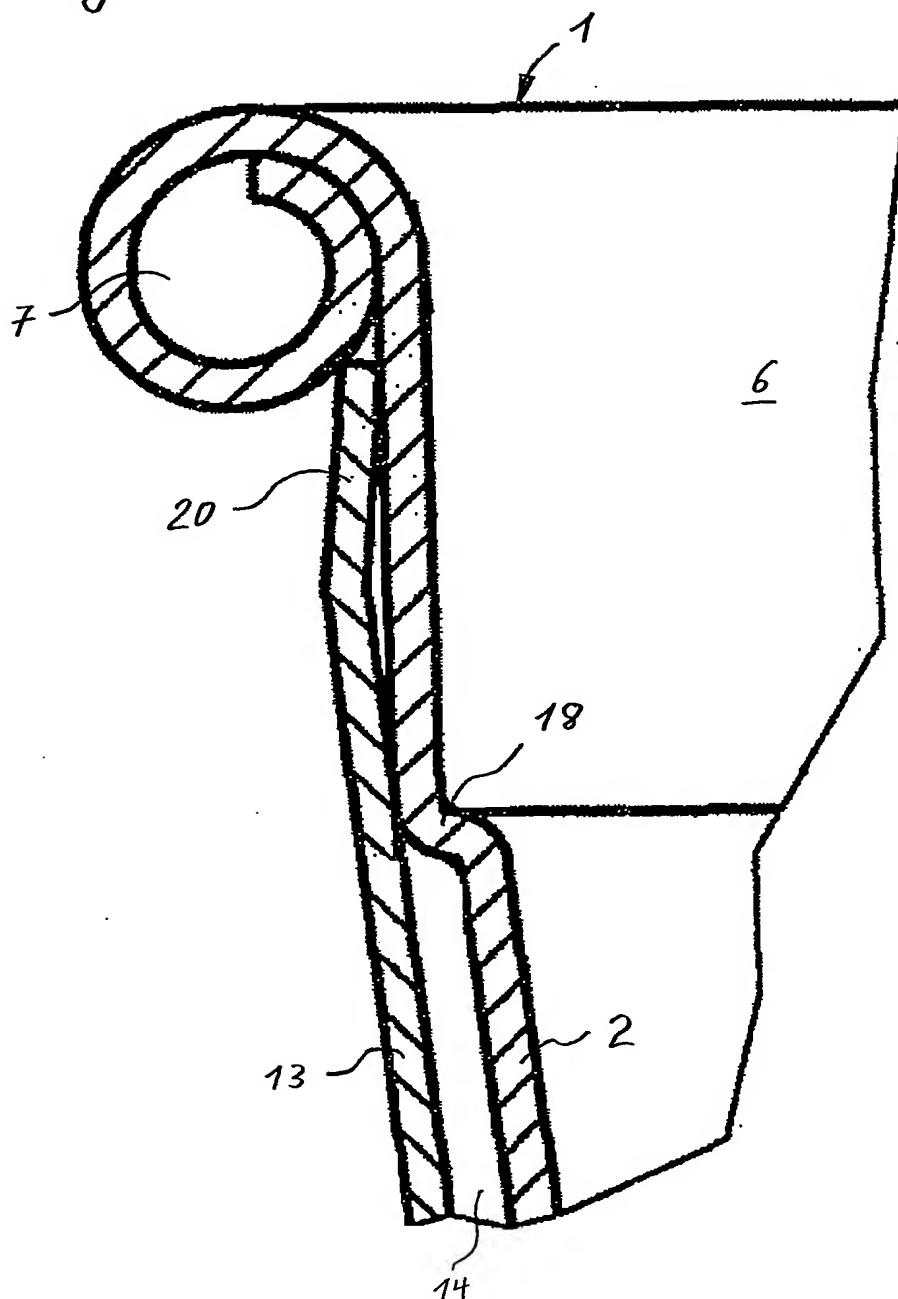




Fig. 6

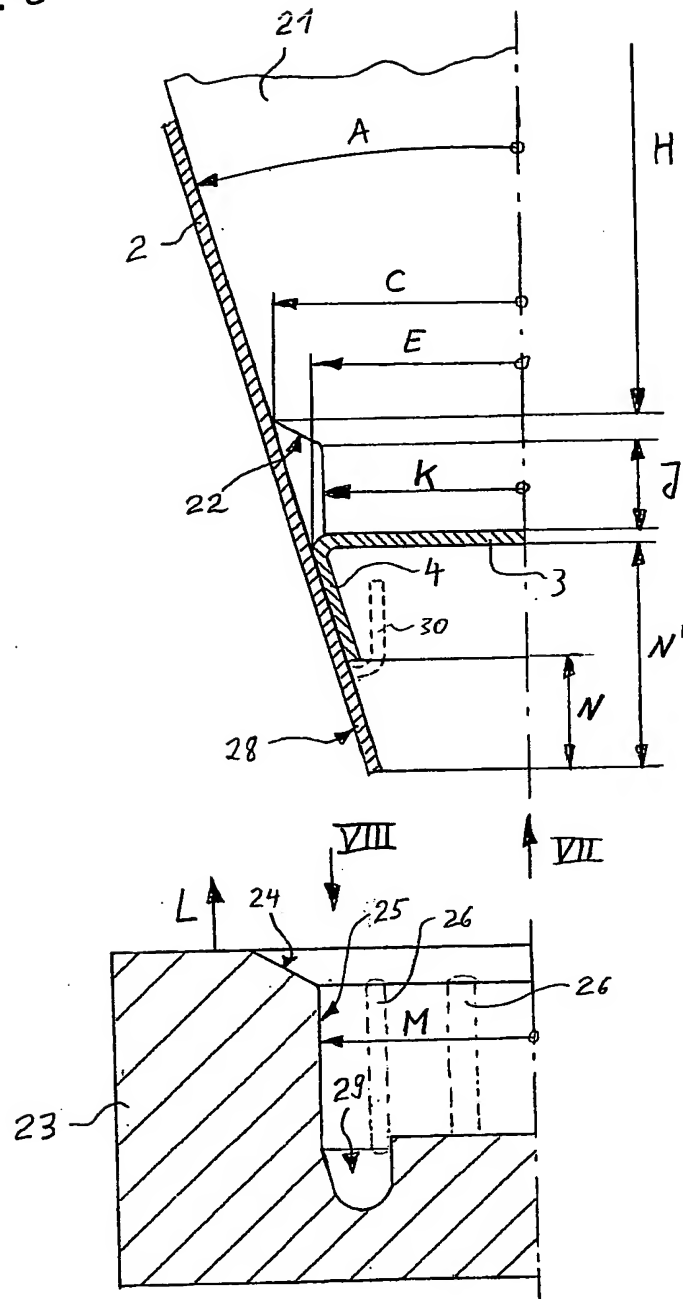


Fig. 7A

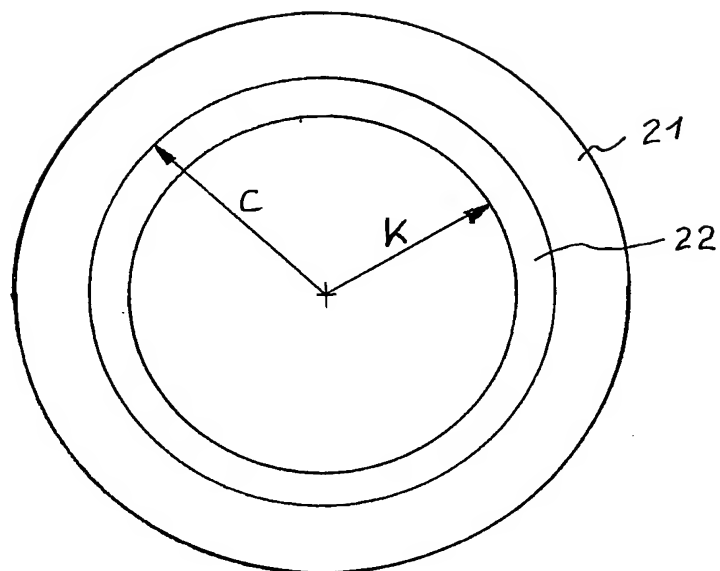


Fig. 7B

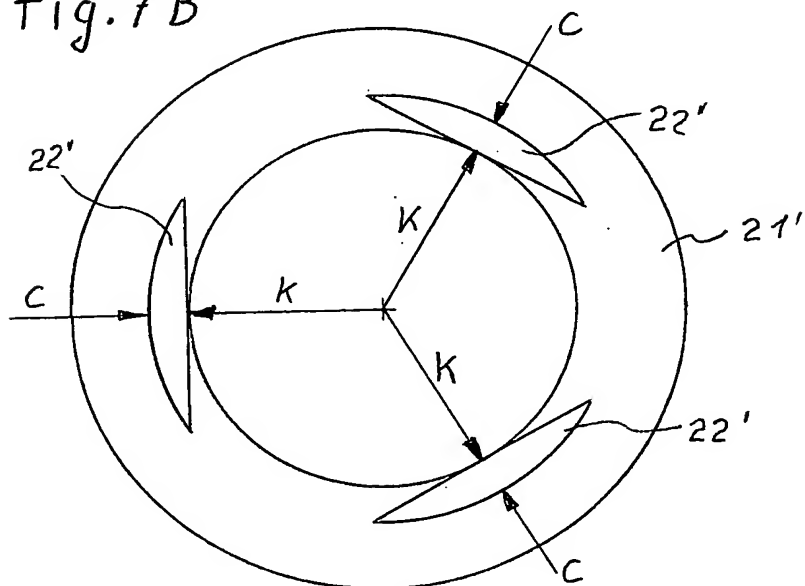


Fig. 8

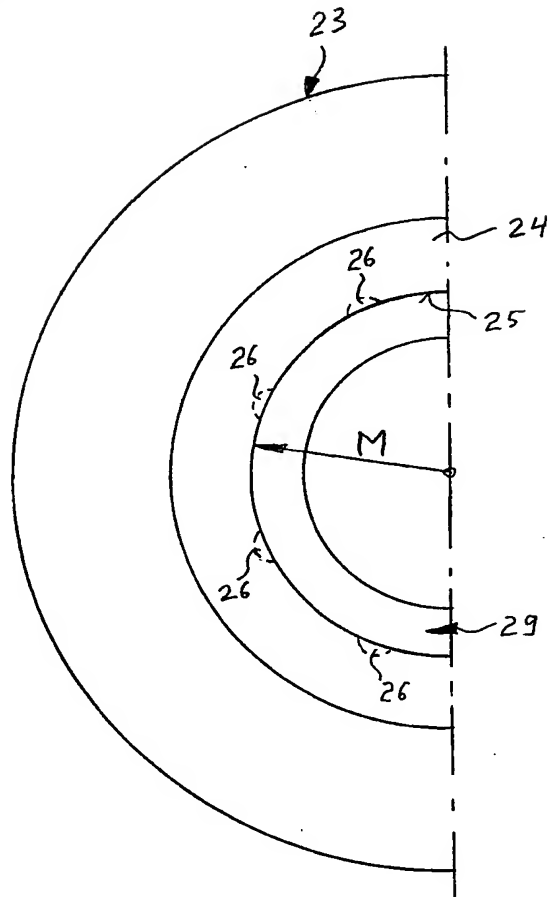


Fig. 9

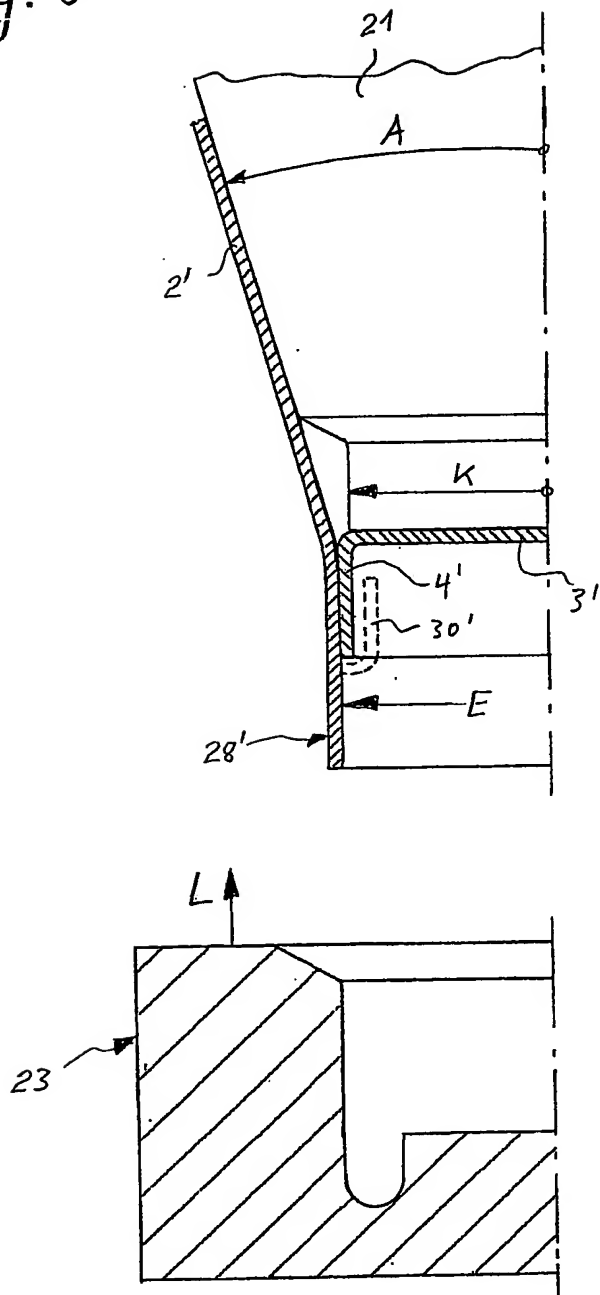


Fig. 10

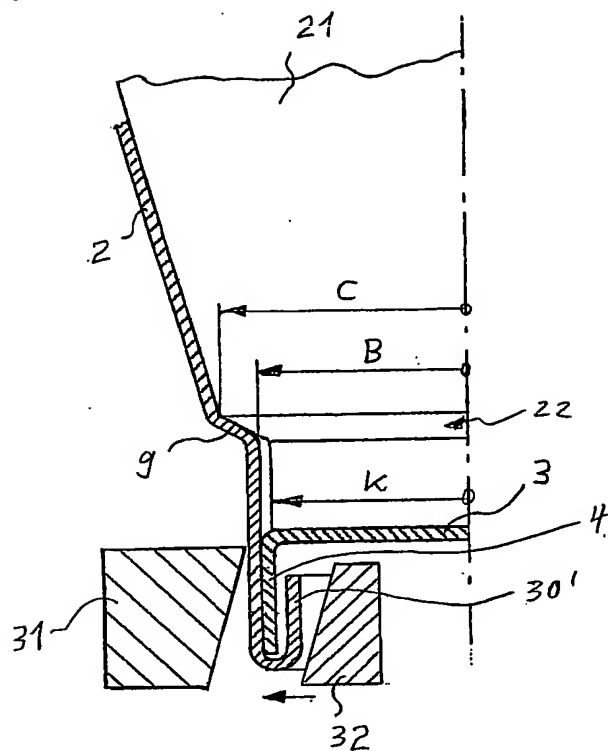


Fig. 11

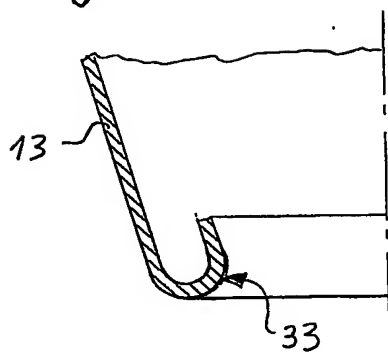
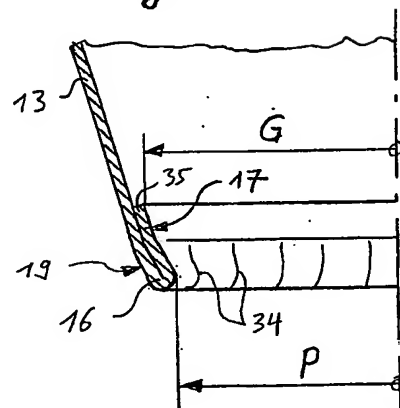


Fig. 12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/000316

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B65D81/38 B65D3/14 B31B17/00 B31B43/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B65D B31B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2004 056932 A1 (HOERAUF MICHAEL MASCHF [DE]) 24 May 2006 (2006-05-24) cited in the application paragraph [0032] - paragraph [0037] figures 1-13	1-40
Y	GB 1 261 531 A (MONO CONTAINERS LTD) 26 January 1972 (1972-01-26) page 1, line 10 - line 57 page 2, line 5 - line 57 figures 1,2	1-40
A	KR 2002 0005420 A (ITO SADA HARU) 17 January 2002 (2002-01-17) figures 1-24	1, 16, 30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 Mai 2009

Date of mailing of the international search report

29/05/2009

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rodriguez Gombau, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/000316

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003 340943 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 2 December 2003 (2003-12-02) abstract figures 1-8 -----	1,16,30
A	FR 1 181 342 A (LILY CUPS OVERSEAS LTD) 15 June 1959 (1959-06-15) page 2, left-hand column, line 36 - page 4, right-hand column, line 8 figures 1-11 -----	1,16,30
A	JP 2005 153899 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 16 June 2005 (2005-06-16) abstract figures 1-9 -----	1,16,30
A	JP 2003 128038 A (YAN CHURU) 8 May 2003 (2003-05-08) abstract figures 1-8 -----	1,16,30

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2009/000316

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004056932 A1	24-05-2006	CN 1781813 A	07-06-2006
		GB 2420267 A	24-05-2006
		GB 2445287 A	02-07-2008
		JP 2006143331 A	08-06-2006
		KR 20060056859 A	25-05-2006
		US 2006118608 A1	08-06-2006
GB 1261531 A	26-01-1972	BE 726404 A	16-06-1969
		CH 487045 A	15-03-1970
		DE 1900229 A1	31-07-1969
		DK 124305 B	09-10-1972
		FR 1600577 A	27-07-1970
		LU 57736 A1	12-05-1969
		NL 6900123 A	08-07-1969
KR 20020005420 A	17-01-2002	TW 506932 B	21-10-2002
JP 2003340943 A	02-12-2003	NONE	
FR 1181342 A	15-06-1959	NONE	
JP 2005153899 A	16-06-2005	NONE	
JP 2003128038 A	08-05-2003	NONE	



## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B65D81/38 B65D3/14 B31B17/00 B31B43/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B65D B31B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2004 056932 A1 (HOERAUF MICHAEL MASCHF [DE]) 24. Mai 2006 (2006-05-24) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0032] - Absatz [0037] Abbildungen 1-13	1-40
Y	GB 1 261 531 A (MONO CONTAINERS LTD) 26. Januar 1972 (1972-01-26) Seite 1, Zeile 10 - Zeile 57 Seite 2, Zeile 5 - Zeile 57 Abbildungen 1,2	1-40
A	KR 2002 0005420 A (ITO SADA HARU) 17. Januar 2002 (2002-01-17) Abbildungen 1-24	1, 16, 30



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Mai 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/05/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rodriguez Gombau, F

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2003 340943 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 2. Dezember 2003 (2003-12-02) Zusammenfassung Abbildungen 1-8 -----	1,16,30
A	FR 1 181 342 A (LILY CUPS OVERSEAS LTD) 15. Juni 1959 (1959-06-15) Seite 2, linke Spalte, Zeile 36.- Seite 4, rechte Spalte, Zeile 8 Abbildungen 1-11 -----	1,16,30
A	JP 2005 153899 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 16. Juni 2005 (2005-06-16) Zusammenfassung Abbildungen 1-9 -----	1,16,30
A	JP 2003 128038 A (YAN CHURU) 8. Mai 2003 (2003-05-08) Zusammenfassung Abbildungen 1-8 -----	1,16,30

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/000316

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004056932 A1	24-05-2006	CN 1781813 A	07-06-2006
		GB 2420267 A	24-05-2006
		GB 2445287 A	02-07-2008
		JP 2006143331 A	08-06-2006
		KR 20060056859 A	25-05-2006
		US 2006118608 A1	08-06-2006
GB 1261531 A	26-01-1972	BE 726404 A	16-06-1969
		CH 487045 A	15-03-1970
		DE 1900229 A1	31-07-1969
		DK 124305 B	09-10-1972
		FR 1600577 A	27-07-1970
		LU 57736 A1	12-05-1969
		NL 6900123 A	08-07-1969
KR 20020005420 A	17-01-2002	TW 506932 B	21-10-2002
JP 2003340943 A	02-12-2003	KEINE	
FR 1181342 A	15-06-1959	KEINE	
JP 2005153899 A	16-06-2005	KEINE	
JP 2003128038 A	08-05-2003	KEINE	